

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift

10 DE 43 08 380 A 1

51 Int. Cl.5:

C 02 F 1/44

B 01 D 61/14

C 25 D 13/22

- 21 Aktenzeichen: P 43 08 380.3
22 Anmeldetag: 16. 3. 93
24 Offenlegungstag: 23. 9. 93

DE 43 08 380 A 1

30 Innere Priorität: 32 31 31

18.03.92 DE 92 03 653.8

71 Anmelder:

Eisenmann Maschinenbau KG (Komplementär:
Eisenmann-Stiftung), 71032 Böblingen, DE

74 Vertreter:

Seemann, N., Dipl.-Ing. Pat.-Ing., 7320 Göppingen

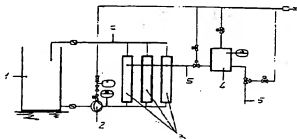
72 Erfinder:

Eberhard, Günter, Dr., 7030 Böblingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Mikrofiltrationsanlage für hochabrasive Medien

57 Bei einer Mikrofiltrationsanlage für hochabrasive Medien wie beispielsweise Elektrotauchemellierbäder samt nachfolgender Spülbäder, Auswaschwasser von Glasurspritzkabinen o. ä. Anwendungsfälle, bei denen aus einem Arbeitsbehälter (1) mittels einer Pumpe (2) das jeweilige Medium den Ultrafiltrationsmodulen (3) zugeführt wird, ist vorgesehen, daß die Pumpe (2) vorzugsweise als Druckluftmembranpumpe ausgebildet ist und die Mikrofiltrationsmodule (3) ebenfalls robuste, verschleißunempfindliche Membranelemente besitzt. Es handelt sich dabei vorzugsweise um monolithische Membranelemente aus einem keramischen Metalloxid-Werkstoff mit einer Porengröße im Bereich von 0,1-0,8 µm.



DE 43 08 380 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 93 308 038/742

6/52

A. Technisches Sachgebiet

Die Erfindung bezieht sich nach dem Oberbegriff des Patentspruchs 1 auf eine Mikrofiltrationsanlage für hochabrasive Medien wie beispielsweise Elektrotauchmaillierbäder samt nachfolgenden Spülbäder, Auswaschwasser von Glasurspritzkabinen o.ä. Anwendungsfälle.

B. Technische Problemstellung

a) Elektrotauchmaillierung

Bei dem Beschichtungsverfahren der sog. "Elektrotauchmaillierung" wird Email im Tauchverfahren elektrophoretisch auf den zu maillierenden Werkstücken abgeschieden. Beim Ausheben der beschichteten Werkstücke aus dem Emailierbad wird stets Badmedium mit den Werkstücken ausgeschleppt. Dieses nicht abgeschiedene Email muß in nachfolgenden Spülbädern von den Werkstücken abgespült werden, wobei nur das elektrophoretisch abgeschiedene Email bei den Spülvorgängen an den Werkstücken haften bleibt.

Bislang gibt es keine zuverlässig arbeitenden Einrichtungen zur Rückgewinnung dieses Emails aus den Spülwässern und zur Minimierung der Emailverschleppung aus dem Emailierbad in die Spülbäder; der durch die Verschleppung bedingte Verlust an Email war daher bislang ein großes ökologisches und ökonomisches Problem.

Zudem ist bei der Elektrotauchmaillierung zur Entfernung eingeschleppter Verunreinigungen und Konstanthaltung der elektrischen Leitfähigkeit eine stetige Entwässerung des Emailierbads notwendig.

Bisher wurde dies über sogenannte Vakuumeinheiten, also Filterkassetten, die über eine Vakuumpumpe abgesaugt werden, erreicht, eine Technik, die jedoch stör anfällig und teuer ist.

b) Rückgewinnung von Email aus Spülwasser

Die Rückgewinnung war bisher ebenfalls problematisch, da das ETE-Bad zwar verschiedene Arten von Festkörpern enthält, nämlich einerseits sog. Emailsclinker mit sehr schneller Sedimentation, grobem Korn sowie zum anderen sog. Tone mit Feinkorn von ca. 40% < 15µm und extrem langsamer Sedimentation.

Dieser Unterschied wird bei dem im folgenden als Neuheit vorgestellten System in später noch näher beschriebener Weise ausgenutzt:

c) Rückgewinnung von Glasuren aus dem Auswaschwasser von Glasurspritzkabinen

Wie bei der Lackierung bekannt, sind auch beim Auftrag von Glasuren auf keramische Werkstücke Spritzkabinen mit Naßauswaschung im Einsatz. Der Overspray, also die Glasurmenge, die beim Spritzauftrag nicht auf die Werkstückoberfläche trifft, wird an einer wasserbenetzten Spritzwand aufgefangen und reichert sich im Umwälzwasser immer mehr an.

Bisher muß daher das Auswaschwasser periodisch "entschlamm" werden, wobei die Glasur üblicherweise über eine Filterpresse entwässert und entsorgt wird. Dabei fallen hohe Kosten für Neumaterial und für die

Entsorgung an, denn ein Recycling war bislang nur mit großem technischen und damit ebenfalls teurem Aufwand möglich.

C. Aufgabenstellung

Ausgehend von der zuvor ausführlich dargestellten Problematik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung deshalb auch darin, eine Anlage zu schaffen, mit der für die angegebenen Bedarfsfälle eine baulich einfache und kostengünstige Festkörperrückgewinnung durchführbar ist.

D. Lösung der Aufgabe

Die generelle Lösung der mit der Erfindung gestellten Aufgabe ist im Patentspruch 1 angegeben; die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Weiterbildungen des neuen Lösungsgedankens.

Die Zeichnung zeigt eine Art Verfahrensschema der neuen Anlage, die im folgenden noch näher erläutert ist.

E. Anlagenbeschreibung

Aus einem Arbeitsbehälter (1) wird mit einer Druckluftmembranpumpe (2) das Medium über Mikrofiltrationsmodule (3) gepumpt.

Die Mikrofiltrationsmodule enthalten monolithische Membranelemente aus einem keramischen Metalloxid-Werkstoff mit einer Porengröße im Bereich von 0,1 bis 0,8µm.

Das Konzentrat fließt direkt wieder in den Arbeitsbehälter (1). Das klare Filtrat wird über die Filtraleitung (5) zur Wiederverwendung oder Nachbehandlung abgeleitet.

Zur periodischen Rückspülung der Membranen dient das Vorlagegefäß (4).

Bisher wurden bei Membranfiltrationsanlagen grundsätzlich Pumpen mit konstantem Förderstrom eingesetzt. Bei abrasiven Medien sind solche Pumpen wegen hohen Verschleißes nicht einsetzbar. Membranpumpen sind für das Fördermedium geeignet, konnten bisher aber bei Membranfiltrationsanlagen nicht eingesetzt werden, da entweder die Membranen geschädigt wurden, oder die Filtraleistung wegen Deckschichtbildung nicht den Erwartungen entsprach. Deshalb wird nun die neue Kombination aus robusten, verschleißunempfindlichen Mikrofiltrationsmodulen und einer Membranpumpe oder einer gleichwertigen Pumpe eingesetzt.

Mit der zuvor beschriebenen neuen Mikrofiltrationsanlage ist es nunmehr auch möglich, die Glasur aus dem Auswaschwasser so weit aufzukonzentrieren, daß sie direkt der Neuglasur beigemischt werden kann.

Entsorgungskosten fallen somit nicht mehr an und beim Neumaterialeinsatz können erhebliche Einsparungen möglich werden.

Der gut sedimentierende Emailsclinker wird dabei zuvor in einem Absatzbehälter abgetrennt und nur die Tone werden durch Membranfiltration aufkonzentriert; die beiden abgeschiedenen Feststoffkonzentrate werden dem ETE-Bad zugegeben.

Durch diese beiden neuen Anlagen wird der Feststoffverlust durch Verschleppung aus dem Emailierbad in die Spülbäder praktisch auf Null reduziert, außerdem ist eine bessere Konstanz der wesentlichen Prozeßparameter (elektrische Leitfähigkeit, Feststoffkonzentration, Konzentration der erforderlichen Zusatzstoffe) erreichbar.

Wie aus der zuvor beschriebenen Zeichnung ersicht-
lich, ist die notwendige Entwässerung auch über eine
Membranfiltrationsanlage erreichbar. Bei korrekter Dimensio-
nierung der Membranfiltrationsanlage wird über die
notwendige Entwässerung hinaus so viel klares Filtrat
erzeugt, daß damit auch ein Kranz von Sprühdüsen di-
rekt über dem ETE-Bad betrieben werden kann. Da-
durch wird ein großer Teil des an Ware und Warenträ-
ger lose anhaftenden Emails direkt über dem Bad abge-
spült und zurückgewonnen, wodurch vor allem eine
Verschleppung des Emails in die nachfolgenden Spül-
stufen stark vermindert wird.

Patentansprüche

1. Mikrofiltrationsanlage für hochabrasive Medien
wie beispielsweise Elektrotauchemalierbäder
samt nachfolgender Spülbäder, Auswaschwasser
von Glasurspritzkabinen o. ä. Anwendungsfälle, bei
denen aus einem Arbeitsbehälter (1) mittels einer
Pumpe (2) das jeweilige Medium den Ultrafiltra-
tionsmodulen (3) zugeführt wird, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Pumpe (2) vorzugsweise als
Druckluftmembranpumpe ausgebildet ist und die
Mikrofiltrationsmodule (3) ebenfalls robuste, ver-
schleißunempfindliche Membranelemente besitzen.
2. Mikrofiltrationsanlage nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß die Mikrofiltrationsmodule (3)
monolithische Membranelemente aus einem kera-
mischen Metalloxid-Werkstoff mit einer Porengrö-
ße im Bereich von $0,1 - 0,8 \mu\text{m}$ enthalten.
3. Mikrofiltrationsanlage nach den Ansprüchen 1
und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an die Mikro-
filtrationsmodule (3) eine Rückführleitung (6) für
die Oberführung des Konzentrats in den Arbeitsbe-
hälter (1) angeschlossen ist und eine weitere Lei-
tung (5) das klare Filtrat der Wiederverwendung
oder einer Nachbehandlungsstufe (nicht darge-
stellt) zuleitet.
4. Mikrofiltrationsanlage nach den Ansprüchen 1
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß den Mikrofiltra-
tionsmodulen (3) ein Vorlagegefäß (4) zur peri-
odischen Membranrückspülung nachgeordnet ist.
5. Mikrofiltrationsanlage nach einem oder mehre-
ren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, daß bei Verwendung der Anlage zur
Glasurrückgewinnung den Ultrafiltrationsmodulen
(3) ein Absetzbehälter (nicht dargestellt) für den
Emailschlicker vorgeschaltet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen